

07.7.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 30 SEP 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 2月12日

出願番号  
Application Number: 特願2004-034778  
[ST. 10/C]: [JP2004-034778]

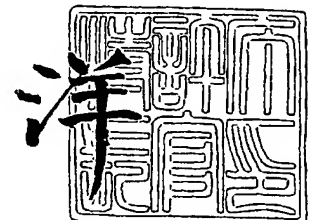
出願人  
Applicant(s): 福井県

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 KAISEN2004  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 D01G 9/08  
D02J 1/16  
D02G 1/18  
D02G 1/20  
D04H 3/04  
D04H 3/12

【発明者】  
【住所又は居所】 福井県福井市灯明寺町第43号25番地ファミリーS1号棟 1  
階102号  
【氏名】 川邊 和正

【発明者】  
【住所又は居所】 福井県坂井郡春江町高江京町2の1の63  
【氏名】 友田 茂

【特許出願人】  
【識別番号】 592029256  
【住所又は居所】 福井県福井市大手3丁目17番1号  
【氏名又は名称】 福井県  
【代表者】 福井県知事 西川 一誠

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 227146  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体から繊維束を当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、開織繊維束へとすることを特徴とする繊維束の開織方法。

**【請求項 2】**

ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を多数配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する各々の当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、各々の当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、各々を開織繊維束へとすることを特徴とする繊維束の開織方法。

**【請求項 3】**

ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を多数配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する各々の当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、各々の当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、隣接する各々の開織繊維束側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた開織糸シートへとすることを特徴とする繊維束の開織方法。

**【請求項 4】**

前記流体通流部から開織されて送り出されてくる開織繊維束に対して、幅方向への直線的な進退摩擦を付与することによって、当該開織繊維束を構成する多数の繊維をより均一に分散させることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一つに記載の繊維束の開織方法。

**【請求項 5】**

ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、こうして送り出された各々の当該繊維束に対し緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と張力変化を与えながら移動進路に沿って配設された流体通流部にて流体を接触、通過させて作製される各々の開織繊維束を、上下に複数段または並列に集合させ、こうして集合された開織繊維束群に対し、幅方向への直線的な進退摩擦を付与することによって、当該開織繊維束群を混織一体化させ、多数の繊維をより均一に分散させた開織糸シートへとすることを特徴とする繊維束の開織方法。

**【請求項 6】**

前記繊維束を交差方向へ局部的に進退往復させることによって移動過程にある当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一つに記載の繊維束の開織方法。

**【請求項 7】**

前記流体通流部を繊維束の移動進路に沿って複数配設し、当該繊維束をこれら流体通流部に次々と通過させることによって、当該繊維束を累進的に開織させることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一つに記載の繊維束の開織方法。

**【請求項 8】**

前記流体通流部に撓み確保ロールが横架されており、前記繊維束を当該撓み確保ロールにもぐらせて流体に接触させることによって、当該流体通流部を移動する当該繊維束の最小撓み量が一定限度以下に減少しないように撓み量を確保したことを特徴とする請求項 1 か

ら 7 の何れか一つに記載の繊維束の開繊方法。

【請求項 9】

樹脂系サイジング剤により結合されている繊維束に対し、当該繊維束を加熱しながら各々の流体通流部を移動させることにより当該サイジング剤を軟化させて開繊させることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか一つに記載の繊維束の開繊方法。

【請求項 10】

繊維束の移動進路に沿って長い口径の流体通路口が、ある間隔に区分されて各区分領域が流体通流部を形成しており、当該繊維束をこれら流体通流部に次々と通過させることによって、当該繊維束を累進的に開繊させることを特徴とする請求項 1 から 9 の何れか一つに記載の繊維束の開繊方法。

【請求項 11】

各流体通流部に使用される流体が吸引気流であることを特徴とする請求項 1 から 10 の何れか一つに記載の繊維束の開繊方法。

【請求項 12】

繊維束を巻束せるボビン、チーズ、コーン、などのごとき給糸体と；給糸体から当該繊維束をある張力で解じょし当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す繊維束一方向供給機構と；こうして送り出されてくる当該繊維束の移動進路に沿って配設されており、移動する当該繊維束を架線状に支持した状態にて直交方向へ流体を接触・通過させることによって当該繊維束を流体通過方向へ撓曲させつつ開繊させる流体通流部から成る流体通流開繊機構と；移動過程にある当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させる張力変動付与機構とを包含することを特徴とする繊維束の開繊装置。

【請求項 13】

繊維束を巻束せるボビン、チーズ、コーンなど多数の給糸体が配設された給糸クリールと；各々の当該給糸体から各々の当該繊維束をある張力で解じょし各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す繊維束一方向供給機構と；こうして送り出されてくる各々の当該繊維束の移動進路に沿って配設されており、移動する当該繊維束を架線状に支持した状態にて直交方向へ流体を接触・通過させることによって当該繊維束を流体通過方向へ撓曲させつつ開繊させる流体通流部から成る流体通流開繊機構と；移動過程にある各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させる張力変動付与機構とを包含することを特徴とする繊維束の開繊装置。

【請求項 14】

張力変動付与機構が、繊維束を交差方向へ局部的に進退往復させる横長のロッド部材を含んで構成されることを特徴とする請求項 12 または 13 に記載の繊維束の開繊装置。

【請求項 15】

前記流体通流開繊機構を通過した開繊繊維束に、線状に接触しながら当該開繊繊維束の幅方向へ往復的に進退運動して、当該開繊繊維束を構成する多数の繊維をより均一に分散させることを特徴とする請求項 12 から 14 の何れか一つに記載の繊維束の開繊装置。

【請求項 16】

流体通流開繊機構における各々の流体通流部が、繊維束の移動方向に沿って長い口径の流体通路口がある間隔に区分されることによって構成されていることを特徴とする請求項 12 から 15 の何れか一つに記載の繊維束の開繊装置。

【請求項 17】

流体通流開繊機構が、繊維束の移動進路に沿って同一平面に開口する空気吸引口を備える流体通流部と；流体通流部の排気側に連結された吸引ポンプを含んで構成されることを特徴とする請求項 12 から 16 の何れか一つに記載の繊維束の開繊装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】繊維束の開織方法、および繊維束の開織装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維束の開織技術、さらに詳しくは、必要に応じて任意本数の繊維束を、繊維束の走行張力と開織のために作用させる流体の方向・流量を制御することによって、効率的に幅方向に開織させ、高品質の開織繊維束および開織糸シートを製造することができる、繊維束の開織方法および繊維束の開織装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維などの強化繊維とエポキシ樹脂などのマトリックス樹脂とからなる複合材料は、軽量、かつ機械的特性・耐食性などに優れているため、釣り竿、ゴルフシャフトなどの汎用的な用途から工作機械部品などの産業用途、更には航空機などの用途といった幅広い分野にわたって用いられている。この繊維強化複合材料の成形体を成形する方法として、強化繊維を長繊維として使用する場合には、プリプレグシートと呼ばれる、強化繊維束の単繊維間にマトリックス樹脂を含浸させてなる中間材料を用いる方法が採用されている。そして、近年の軽量化の需要に伴い、均一で薄いプリプレグシートの必要性が増してきているのである。

【0003】

均一で薄いプリプレグシートは、薄肉成形体を得るためだけでなく、一方向引揃え繊維強化材料の異方性の特徴を生かした多彩な設計を可能とし、また、プリプレグシート積層成形体の初期破損強度を向上させることが期待され、複合材料の使用用途をさらに拡大するものと考えられている。そして、このような均一で薄いプリプレグシートの要求を満たすために、強化繊維束を開織する技術が必要になってきているのである。

【0004】

プリプレグシートの製造において、強化繊維束を開織することは材料コストを下げることににおいても必要とされてきている。均一で薄いプリプレグシートを作るためには、通常、フィラメント数の少ない強化繊維束を一方向に引揃えて作るのが一般的である。しかし、フィラメント数の少ない強化繊維束は高価であるため、できる限りフィラメント数の多い強化繊維束を使用したい。このため、フィラメント数の多い強化繊維束を開織して、薄い強化繊維束シートを作り、プリプレグシートとする方法が有利となり、材料コストの下がった均一で薄いプリプレグシートを得ることが可能となるのである。

【0005】

従来、繊維束を開織する方法として、丸棒で繊維束をしごく方法、水流や高圧空気流をあて各繊維をばらけさせる方法、そして超音波で各繊維を振動させばらけさせる方法、などがある。例えば、丸棒でしごく方法として、軸方向に振動させた回転ロールに繊維束を通過させ開織させる方法（特開昭56-43435号公報）、30～90°に配置されている数本のロールに繊維束を通過させ開織させる方法（特公平3-31823号公報）などがある。水流や高圧空気流を作用させる方法として、高圧流体を作用させ開織させる方法（特開昭52-151362号公報）、流体を作用させその分流により開織させる方法（特開昭57-77342号公報）などがある。そして超音波を利用する方法として、超音波で軸方向に振動している丸棒に繊維束を接触させ開織させる方法（特開平1-282362号公報）などがある。

【0006】

しかし、いずれの方法も、繊維束を引っ張りながら開織を行う工程から、集束しようとする繊維束に対し、物理的な力により繊維を強制的に移動させ開織させようとする。このため、開織幅は広くなり、かつ繊維を傷付け、毛羽立ち・繊維切れなどを生じさせている。そして、繊維束の走行速度を高めると、丸棒でしごく方法においては丸棒と繊維束の摩擦抵抗が大きくなりより繊維切れが生じ易くなる問題、水流を作用させる方法では水の乾燥に大きなエネルギーを必要とする問題なども生じてくるのである。繊維束を高速、かつ

連続安定して幅広く開織させることは難しく、有効な方法が確立されていなかったといえる。

**【0007】**

このような中、本発明者らは、特許第3049225号「開織シートの製造方法、および開織シート製造装置」、特許第3064019号「マルチフィラメント開織シートの製造方法、およびその製造装置」を提案し、繊維束を撓ませた状態にして繊維束の移動方向と直行方向に空気流を作用させることにより、繊維束を幅広く、かつ繊維分布が良好な開織繊維束を製造することに成功した。この方法では、繊維束が撓んでいることにより、繊維束を構成する各繊維が幅方向に無理なく移動できる、つまり、幅方向に開織し易い状態となり、この状態にある繊維束に空気流を作用させ、各繊維間に空気を通過させることにより、繊維分散性の良い、幅広い開織を実施できるようになったのである。

**【0008】**

しかし、本開織方法を実現化するためには、フロントフィーダ、吸引風洞管、バックフィーダ、撓み測定センサーなどを1単位とした開織機構を必要とする。そして、繊維束の繊維をより均一に分散させ、もっと幅広く薄く開織させようとするならば、そのような開織機構を何連も連続的に縦列的に設置し徐々に開織を進行させる必要があり、装置の大型化となっていた。また、多数本の繊維束を幅方向に並べ、同時に開織を進行させようとするならば、前記の開織機構を幅方向にも並列させなければならず、さらに装置が大型化・複雑化する問題を生じているのである。

【特許文献1】特開昭56-43435号公報

【特許文献2】特公平3-31823号公報

【特許文献3】特開昭52-151362公報

【特許文献4】特開昭57-77342公報

【特許文献5】特開平1-282362号公報

【特許文献6】特許第3049225号公報

【特許文献7】特許第3064019号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0009】**

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、任意本数の繊維束に対し、幅広い、繊維分散性の良い、かつ毛羽立ちが少ない状態にて、簡便でしかも高速に開織を行うことができる方法、および装置について提供することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0010】**

上記の目的を達成するために為された本発明は、ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体から繊維束を当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、開織繊維束へとすることを特徴とする繊維束の開織方法である。

**【0011】**

また、本発明は、ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を多数配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する各々の当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、各々の当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、各々を開織繊維束へとすることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0012】

また、本発明は、ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を多数配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する各々の当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、各々の当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ開織させ、隣接する各々の開織繊維束側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた開織糸シートへとすることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0013】

また、本発明は、前記流体通流部から開織されて送り出されてくる開織繊維束に対して、幅方向への直線的な進退摩擦を付与することによって、当該開織繊維束を構成する多数の繊維をより均一に分散させることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0014】

また、本発明は、ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体を配設した給糸クリールから多数の繊維束を各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、こうして送り出された各々の当該繊維束に対し緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と張力変化を与えながら移動進路に沿って配設された流体通流部にて流体を接触、通過させて作製される各々の開織繊維束を、上下に複数段または並列に集合させ、こうして集合された開織繊維束群に対し、幅方向への直線的な進退摩擦を付与することによって、当該開織繊維束群を混織一体化させ、多数の繊維をより均一に分散させた開織糸シートへとすることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0015】

また、本発明は、前記繊維束を交差方向へ局部的に進退往復させることによって移動過程にある当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に断続的に変化させることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0016】

また、本発明は、前記流体通流部を繊維束の移動進路に沿って複数配設し、当該繊維束をこれら流体通流部に次々と通過させることによって、当該繊維束を累進的に開織させることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0017】

また、本発明は、前記流体通流部に撓み確保ロールが横架されており、前記繊維束を当該撓み確保ロールにもぐらせて流体に接触させることによって、当該流体通流部を移動する当該繊維束の最小撓み量が一定限度以下に減少しないように撓み量を確保したことを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0018】

また、本発明は、樹脂系サイジング剤により結合されている繊維束に対し、当該繊維束を加熱しながら各々の流体通流部を移動させることにより当該サイジング剤を軟化させて開織させることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0019】

また、本発明は、繊維束の移動進路に沿って長い口径の流体通路口が、ある間隔に区分されて各区分領域が流体通流部を形成しており、当該繊維束をこれら流体通流部に次々と通過させることによって、当該繊維束を累進的に開織させることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0020】

また、本発明は、各流体通流部に使用される流体が吸引気流であることを特徴とする繊維束の開織方法である。

## 【0021】

また、本発明は、繊維束を巻束せるボビン、チーズ、コーンなどのごとき給糸体と；給糸体から当該繊維束をある張力で解じし当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す繊維束



一方向供給機構と；こうして送り出されてくる当該繊維束の移動進路に沿って配設されており、移動する当該繊維束を架線状に支持した状態にて直交方向へ流体を接触・通過させることによって当該繊維束を流体通過方向へ撓曲させつつ開織させる流体通流部から成る流体通流開織機構と；移動過程にある当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させる張力変動付与機構とを包含することを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0022】**

また、本発明は、繊維束を巻束せるボビン、チーズ、コーンなど多数の給糸体が配設された給糸クリールと；各々の当該給糸体から各々の当該繊維束をある張力で解じょし各々の当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す繊維束一方向供給機構と；こうして送り出されてくる各々の当該繊維束の移動進路に沿って配設されており、移動する当該繊維束を架線状に支持した状態にて直交方向へ流体を接触・通過させることによって当該繊維束を流体通過方向へ撓曲させつつ開織させる流体通流部から成る流体通流開織機構と；移動過程にある各々の当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させる張力変動付与機構とを包含することを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0023】**

また、本発明は、張力変動付与機構が、繊維束を交差方向へ局部的に進退往復させる横長のロッド部材を含んで構成されることを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0024】**

また、本発明は、前記流体通流開織機構を通過した開織繊維束に、線状に接触しながら当該開織繊維束の幅方向へ往復的に進退運動して、当該開織繊維束を構成する多数の繊維をより均一に分散させることを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0025】**

また、本発明は、流体通流開織機構における各々の流体通流部が、繊維束の移動方向に沿って長い口径の流体通路口がある間隔に区分されることによって構成されていることを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0026】**

また、本発明は、流体通流開織機構が、繊維束の移動進路に沿って同一平面に開口する空気吸引口を備える流体通流部と；流体通流部の排気側に連結された吸引ポンプを含んで構成されることを特徴とする繊維束の開織装置である。

**【0027】**

本発明によれば、繊維束は、当該繊維束の戻りを制限されながら、当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させて、流体通流部にて流体の作用を受けることとなる。このため、繊維束の張力が緊張から弛緩へ移行するとき、当該繊維束は流体の通過方向へより撓曲し、幅方向に開織し易い状態となる。この状態にある当該繊維束に空気流が通過すると、本件発明者が既に出願した「マルチフィラメント開織シートの製造方法、およびその製造装置（特許第3064019号）」に示されている作用により、当該繊維束を構成する各繊維を分散性良く幅方向へ移動させ、各繊維間に流体が通流する状態となり、その結果、繊維束として幅広の開織が行われることになる。

**【0028】**

そして、当該繊維束の張力が弛緩から緊張へ移行するとき、当該繊維束は、その開織幅をほぼ維持した状態で、かつ、各繊維をより真直な状態に引き揃えながら、流体通流部における当該繊維束の撓み量を小さくさせることとなる。

**【0029】**

当該繊維束は、この緊張状態と弛緩状態を繰り返しながら流体通流部を走行することになるため、繊維分散性、繊維真直性に優れた幅広の開織繊維束になるのである。ここで、当該開織繊維束の開織幅は、当該繊維束の走行速度、作用する流体の速度、当該繊維束の張力の変動時間などに影響を受け、これらの条件を種々変更させることにより、開織幅を任意の幅に設定し、安定化させることができるのである。

**【0030】**



なお、当該繊維束を緊張状態にする時間を長く設定し、当該繊維束が流体通流部を撓まず真直な状態で通過することとなると、当該繊維束は、弛緩によって開織した状態から、再び、集束した状態へと移行し、安定した幅広の開織を行うことができなくなってしまう。よって、当該繊維束に与える緊張と弛緩のサイクルは、当該流体通流部の走行方向への長さや当該繊維束の走行速度などに関係するため、これらの加工条件を考慮して、当該繊維束が当該流体通流部を真直な状態で通過しないように、当該繊維束に与える緊張と弛緩のサイクルを設定することが望ましい。

#### 【0031】

また、ボビン、チーズ、コーンなどの給糸体から解じょされた繊維束に、当該繊維束の走行方向と逆方向に戻る張力が付与されると、当該繊維束が弛緩したときに当該繊維束は給糸体の方向へと逆戻りしてしまい、流体通流部にてより大きく撓むことができなくなってしまう。その結果、幅広な安定した開織を得難くなってしまう。従って、当該繊維束の戻りを制限しながら送り出す、詳しくは、当該繊維束に対し当該繊維束の走行方向と逆方向に戻る走行を生じない、もしくは当該繊維束の戻り量が当該流体通流部での撓み量に影響を与えない範囲で制御した送り出しを行うことによって、当該流体通流部にて幅広な安定した開織が実施できるのである。

#### 【0032】

本発明では、給糸体から送り出される繊維束一本について、その張力と当該繊維束戻りを制御して流体通流部を通過させている。このため、幅方向に多数本並べた開織を実施したとき、各繊維束の張力差を生じることなく、連続した開織を実施できる。そして、多数本の繊維束に対する張力変動を、横長のロッド部材を使用するだけで同時に実施できるため、簡便な機構による、多数本開織が実施できるのである。

#### 【0033】

また、幅方向に多数本並べた繊維束に対し、その開織幅を制御することによって、隣接する各々の開織繊維束側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた開織糸シートへとすることができるのである。

#### 【0034】

本発明では、緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・と交互に張力変化する開織繊維束に対して、幅方向への直線的な進退摩擦を付与するため、当該開織繊維束を構成する多数の繊維をより均一に分散させた状態にすることができる。特に、当該開織繊維束の張力が弛緩することによって、各繊維は幅方向への移動が生じやすくなり、よって、繊維切れなどの繊維損傷が少ない状態にて、繊維分散性の良い開織繊維束にすることができるのである。

#### 【0035】

そして、緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・と交互に張力変化する各々の開織繊維束を、上下に複数段または並列に集合させた開織繊維束群とした後、幅方向への直線的な進退摩擦を付与することによって、上側の開織繊維束を構成する各繊維と下側の開織繊維束を構成する各繊維を混織させた、繊維分散性の良い開織糸シートへとすることができる。

#### 【0036】

本発明では、流体通流部を繊維束の移動進路に沿って複数配設して、当該繊維束をこれら流体通流部に次々と通過させることによって、当該繊維束を累進的に開織させることができる。また、前記流体通流部に撓み確保ロールを横架することにより、当該繊維束の張力が緊張したときの当該繊維束撓み量が、撓み確保ロールに接触した状態での撓み量より小さくなることはなく、よって、当該繊維束の開織幅をほぼ維持させた状態で開織繊維束として走行させることができるのである。

#### 【0037】

本発明では、使用する流体が、空気などの気体および水などの液体であったとしても、繊維束を開織させることができる。ただし、気体と液体では密度差があり、液体のほうが気体より密度が大きい。このため、液体のほうが繊維束を開織させる力が大きくなるが、液体を使用するため、濡れた繊維束を幅収縮なく乾燥させる工程が必要になる。

#### 【発明の効果】

## 【0038】

本発明によれば、繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、こうして送り出された当該繊維束に対し緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・と張力変化を与えながら移動進路に沿って配設された流体通流部にて流体を接触、通過させる方法を行うため、当該繊維束を幅広く開織させることができる。そして、本方法は簡便な機構で実施することができるため、多数本の繊維束に対して同時に開織を行うことができ、よって、多数本の開織繊維束、または、各々の開織繊維束側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた開織糸シートを得ることができるのである。さらに、緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・と交互に張力変化する開織繊維束に対して、幅方向への直線的な進退摩擦を付与する方法を採用しているため、繊維損傷が少ない状態にて、繊維分散性の良い開織繊維束および開織糸シートにすることができるのである。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0039】

以下、本発明が具体的に実施される場合の好ましい形態を例示的に掲げた添付図面を引用しながら、本発明の内容を更に詳細に説明する。

## 【0040】

## 〔第1実施形態〕

本発明の第1実施形態である、一本の繊維束を開織する方法について、図1および図3を用いて説明する。

## 【0041】

## 〔装置例1〕

図1および図2には、第1実施形態の一本の繊維束を開織して開織繊維束とする方法について使用する装置例1が示される。

## 【0042】

給糸体であるボビン11から、繊維束 $T_m$ を解じょして引き出す。引き出された繊維束 $T_m$ は繊維束一方向供給機構2により、繊維束走行方向へある一定の初期張力が与えられ、かつ繊維束戻りを生じないようにして、流体通流開織機構3へ送り出される。

## 【0043】

用いられる繊維束としては、炭素繊維束、ガラス繊維束、アラミド繊維束、セラミックス繊維束などの強化繊維束、また、ポリエチレン、ポリプロピレン、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトンなどの熱可塑性樹脂からなる繊維を引き揃えた集束物、つまり熱可塑性樹脂繊維束などがある。そして、加燃された繊維束は連続した開織が実施できないため、無燃もしくは燃りを戻した解燃の繊維束を用いることが連続した開織には望ましい。

## 【0044】

前記繊維束一方向供給機構2は、引き出された繊維束 $T_m$ を所定位置に支持する回転可能な幅方向位置決めロール21と；前記幅方向位置決めロール21より走行方向後方にて繊維束 $T_m$ を支持する回転可能な支持ロール22・22と；前記幅方向位置決めロール21と走行方向前側に位置する支持ロール22の間に配設する回転可能であり、かつ上下に移動可能な張力付与ロール24と；前記張力付与ロール24の上下移動の限界を感知する上リミットセンサー25aと下リミットセンサー25bと；走行方向後側に位置する支持ロール22を押圧して繊維束 $T_m$ を把持する回転ロール23aと；回転ロール23aを走行方向へのみ回転させ、繊維束 $T_m$ の戻りがないように走行方向と逆方向には回転しない機構をもつ一方向回転クラッチ23bとから構成されている。

## 【0045】

引き出された繊維束 $T_m$ は張力付与ロール24により一定の初期張力を付与される。繊維束 $T_m$ は走行しているため、当該張力付与ロール24は上側に移動する。そして、上リミットセンサー25aが当該張力付与ロール24を感知すると、給糸用モーター12が作動し給糸体11を回転させ繊維束 $T_m$ を繊維束走行速度より速い速度で積極的に送り出す。これにより、当該張力付与ロール24は下側に移動し、下リミットセンサー25bが当該張力付与ロール24を感知

すると、給糸用モーター12の作動が停止する。この機構により、繊維束 $T_m$ を一定の初期張力で送り出すことができる。

#### 【0046】

そして、一定の初期張力を与えられた繊維束 $T_m$ は、支持ロール22と回転ロール23a間を走行するが、このとき、回転ロール23aは一方向回転クラッチ23bにより走行方向と逆方向に回転しないため、繊維束 $T_m$ は走行方向には与えられた張力で走行できるが、走行方向と逆方向には戻らないようになっている。

#### 【0047】

次に、符号3で指示するものは風洞管方式の流体通流開織機構である。図1および図2の装置例では、上面の開口が流体通流部31aとして機能する吸引風洞管が用いられている。前記流体通流部31aは前記繊維束 $T_m$ の移動進路に沿って同一レベルで配設されており、当該流体通流部31aの出入り側には通過する繊維束 $T_m$ を一定レベルに支持するガイドロール32が配設されている。そして、吸引風洞管には流体吸入ポンプ34が接続されており、適宜に流量調整バルブ33を調節して当該流体吸入ポンプ34を作動させれば流体通流部31aに必要な流速の吸引気流が発生するものである。

#### 【0048】

そして、符号4で指示するものは張力変動付与機構である。クランクモーター44が回転するとクランク43が回転運動を上下運動に変換してロッド42を上下に進退させる。ロッド42は繊維束 $T_m$ を一定レベルに支持する支持ロール41と41の間に配設されている。ロッド42の上下移動により、当該繊維束 $T_m$ は緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・を繰り返す。なお、クランクモーター44の回転数を変動させることにより、当該繊維束 $T_m$ の緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・の繰り返しサイクルを変動することができる。

#### 【0049】

流体通流開織機構3に送り込まれた繊維束 $T_m$ は、当該流体通流機構3の後方に配設された張力変動付与機構4により、緊張・弛緩・緊張・弛緩・・・を繰り返す。そして、このような状態にある当該繊維束 $T_m$ に吸引気流が作用すると、図3に示されるように、当該繊維束 $T_m$ の張力が緊張から弛緩へ移行するときは、当該繊維束 $T_m$ が流体の通過方向へ撓曲し幅方向に開織し易い状態になるとともに、繊維束中へ気流が通過することによって、開織が行われる。そして、当該繊維束の張力が弛緩から緊張へ移行するときは、その開織幅をほぼ維持した状態で、かつ、各繊維をより真直な状態に引き揃えながら、流体通流部31aにおける当該繊維束 $T_m$ の撓み量を小さくさせるのである。

#### 【0050】

開織された繊維束つまり開織繊維束 $T_s$ は、引取り機構5により引取られる。引取り機構5は引取りロール51と引取り用モーター52から構成されている。当該引取り用モーター52の回転速度により当該繊維束の走行速度が決定される。なお、引取り機構5の後工程としては、開織繊維束をボビン、リールなどに巻き取る工程や、開織繊維束に樹脂などのマトリックスを含浸させるプリプレグ加工工程を設置することができる。

#### 【0051】

##### 〔第2実施形態〕

本発明の第2実施形態である、多数本の繊維束を開織して多数本の開織繊維束を得る方法について、図4および図5を用いて説明する。

#### 【0052】

##### 〔装置例2〕

図4および図5には、第2実施形態の多数本の繊維束を開織して、多数本の開織繊維束とする方法について使用する装置例2が示される。

#### 【0053】

給糸クリール1のボビン11・11・・・から、多数本の繊維束 $T_m$ を解じょして引き出す。引き出された各々の繊維束 $T_m$ は、各々の繊維束一方向供給機構2により、繊維束走行方向へある一定の初期張力を与えられながら繊維束戻りを生じないようにして送り出される。そして、案内ロール26の間を通過する際に同一平面上に平行に並んで、流体通流開織機構3、

張力変動付与機構4、そして引取り機構5へ送り出される。なお、図面上、当該給糸体11は5巻だけ図示しているが、巻数は適宜変更することが可能である。

#### 【0054】

繊維束一方向供給機構2、張力変動付与機構4、そして引取り機構5は図1および図2の装置例1とはほぼ同様の構成となっている。ただし、多数本の繊維束 $T_m$ に対して開織を行うため、繊維束一方向供給機構2は上下方向および幅方向に繊維束本数と同数を配設して、各々の繊維束 $T_m$ と一対一に対応するよう構成されている。また、張力変動付与機構4は、多数本の繊維束 $T_m$ に対して同時に緊張・弛緩・緊張・弛緩…の張力変動を与えられるよう、幅方向に横長のロッド42を配設して構成されている。そして、引取り機構5は多数本の開織繊維束 $T_s$ を同時に引取るため、幅方向に横長の引取りロール51を配設して構成されている。

#### 【0055】

符号3で指示するものは風洞管方式の流体通流開織機構である。図4および図5の装置例2では、上面の開口が各々流体通流部31a・31b・31cとして機能する吸引風洞管が3連用いられている。前記流体通流部31a・31b・31cは、前記繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …の移動進路に沿って同一レベルで配設されており、これら各々の流体通流部31a・31b・31cの出入り側には通過する繊維束 $T_m$ を一定レベルに支持するガイドロール32が各々配設されている。各々の吸引風洞管には各々に流体吸入ポンプ34が接続されており、各々の流量調整バルブ33を適宜に調節して、各々の流体吸入ポンプ34を作動させれば各々の流体通流部31a・31b・31cに必要な流速の吸引気流が発生するものである。

#### 【0056】

流体通流開織機構3に送り込まれた各々の繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …は、当該流体通流開織機構3の後方に配設された張力変動付与機構4により、緊張・弛緩・緊張・弛緩…を繰り返す。そして、このような状態にある当該繊維束 $T_m$ に吸引気流が作用すると、当該繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …は吸引気流の方向へ撓曲されるとともに、当該繊維束中へ気流が通過して開織が行われる。そして、当該繊維束の走行方向上流側に配設された流体通流部31aから下流側の流体通流部31b→31cへと当該繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …が移動してゆくに従い開織が進行してゆき、各々に開織繊維束 $T_c$ が得られ、引取り機構5を通過する。

#### 【0057】

##### 〔第3実施形態〕

本発明の第3実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について、図6から図12を用いて説明する。

#### 【0058】

##### 〔装置例3〕

図6には、第3実施形態の多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について使用する装置例3が示される。

#### 【0059】

図6の装置例3における給糸クリール1、繊維束一方向供給機構2、流体通流開織機構3、張力変動付与機構4、そして引取り機構5は、図4および図5の装置例2と同様の構成になっている。

#### 【0060】

装置例3では、装置例2と同様、流体通流開織機構3に送り込まれた各々の繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …が、当該流体通流開織機構3の後方に配設された張力変動付与機構4により、緊張・弛緩・緊張・弛緩…を繰り返しながら、吸引気流の作用を受け、開織してゆく。このとき、作用する流体の速度、緊張と弛緩を繰り返すサイクルなどの加工条件の設定により、上流側の流体通流部31aから下流側の流体通流部31b→31cへと当該繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …が移動してゆくに従い開織幅を広幅な状態にして、最下流の流体通流部31cを通過したときには、これら繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ …の隣接する各々の側辺の繊維同士が接線状態に寄り添った開織糸シート $T_w$ にするものである。

#### 【0061】

## 〔装置例 4〕

図 7 および図 8 には、第 3 実施形態の多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について使用する装置例 4 が示される。

## 【0062】

図 7 および図 8 に示される装置例 4 は、張力変動付与機構 4 と引取り機構 5 の間に、繊維束の幅方向への直線的な進退摩擦を付与する幅方向振動付与機構 6 を構成した点が前述の装置例 3 とは異なり、その他は装置例 3 と同様の構成になっている。

## 【0063】

幅方向振動付与機構 6 は、支持ロール 41 と支持ロール 61 との間に配設された振動付与ロール 62 と、支持ロール 61 と 61 との間に配設された振動付与ロール 62 とによって構成されている。この振動付与ロール 62・62 は、いずれもなし地仕上げのステンレス鋼で作製されている。クランクモーター 65 が回転するとクランク 63 が回転運動を幅方向への直線的な進退運動に変換し、リンク 64 により、当該 2 本の振動付与ロール 62・62 を幅方向に進退させる構成となっている。図では、支持ロール 61 と 61、そしてその間に配設された振動付与ロール 62 の組み合わせが一組しか示されていないが、この組み合わせを任意数、走行方向下流側に追加した構成としてもよい。また、当該幅方向振動付与機構 6 を装置例 1 および装置例 2 に配設してもよい。

## 【0064】

この幅方向振動付与機構 6 を通過して、振動付与ロール 62・62 にて幅方向への直線的な進退摩擦が付与されると、当該開織繊維束は構成する多数の繊維をより均一に分散させることができる。また、近接して隣り合った全ての開織繊維束  $T_s \cdot T_s \cdots$  の側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせることも容易となり、構成繊維が全体的に一樣に分散した状態の開織糸シート  $T_w$  を得ることができる。

## 【0065】

## 〔装置例 5〕

図 9 および図 10 には、第 3 実施形態の多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について使用する装置例 5 が示される。

## 【0066】

図 9 および図 10 に示される装置例 5 は、流体通流部 31a・31b・31c の各々に繊維束  $T_m \cdot T_m \cdots$  の走行方向に直交するごとく撓み確保ロール 35・35・35 を付加した点が前述の装置例 4 とは異なり、その他は装置例 4 と同様の構成になっている。なお、撓み確保ロールを装置例 1 から装置例 3 の何れの装置例に配設してもよい。

## 【0067】

この装置例 5 によって繊維束の開織を実施する場合、繊維束  $T_m \cdot T_m \cdots$  の各々を当該撓み確保ロール 35・35・35 に潜らせてから流体を作用させることになる。このため、当該繊維束の張力が緊張したときの当該繊維束撓み量が、撓み確保ロールに接触した状態での撓み量より小さくなることはなく、よって、当該繊維束の開織幅をほぼ維持させた状態で開織繊維束として走行させることができる。なお、撓み確保ロール 35・35・35 のレベル位置は各々、適宜に上げ下げ変更することも可能である。

## 【0068】

## 〔装置例 6〕

図 11 には、第 3 実施形態の多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について使用する装置例 6 が示される。

## 【0069】

図 11 に示される装置例 6 は、流体通流開織機構 3 の流体通流部 31a・31b・31c に対向して熱風放出器 7 を配設した点が前述の装置例 5 とは異なり、その他は装置例 5 と同様の構成になっている。この装置例 6 は、開織対象の繊維束  $T_m \cdot T_m \cdots$  を構成する繊維が合成樹脂系サイジング剤によって結合されている場合に有効であり、熱風放出器 7 から放出される熱風により当該サイジング剤を軟化させて、流体通流部 31a・31b・31c における吸引気流による開織作用を促進させることができる。なお、熱風温度はサイジング剤の種類によ

るが、エポキシ系サイジング剤であれば80~150℃の範囲にある熱風でサイジング剤を十分に軟化させることができる。また、熱風放出器以外に遠赤外線加熱器、高周波加熱器などの加熱装置を用いてサイジング剤を軟化させても良い。そして、熱風放出器7を装置例1から装置例4の何れの装置例に配設してもよい。

【0070】

〔装置例7〕

図12には、第3実施形態の多数本の繊維束を開繊して開繊糸シートを得る方法について使用する装置例7が示される。

【0071】

図12に示される装置例7は、流体通流開繊機構3における各々の流体通流部31a・31b・31cが、繊維束の移動方向に沿って長い口径を有する吸引風洞管の開口部を一定間隔に区分して流体通流部31a・31b・31cとした点が前述の装置例6とは異なり、その他は装置例6と同様の構成になっている。この装置例7は装置例6と比較して流量調整バルブ33および流体吸入ポンプ34が各々1つにて製作できるので、製作コストが安値であり、操作も簡単になる。なお、長い口径を有する吸引風洞管の開口部を一定間隔に区分して流体通流部とする当該機構を装置例1から装置例5の何れの装置例に配設してもよい。

【0072】

〔第4実施形態〕

本発明の第4実施形態である、多数本の繊維束を開繊して開繊繊維束もしくは開繊糸シートを得た後、当該開繊繊維束もしくは開繊糸シートを重ね合わせて開繊糸シートとする方法について、図13から図15を用いて説明する。

【0073】

〔装置例8〕

図13には、第4実施形態の多数本の繊維束を開繊して開繊繊維束もしくは開繊糸シートを得た後、当該開繊繊維束もしくは開繊糸シートを重ね合わせて開繊糸シートとする方法について使用する装置例8が示される。

【0074】

図13に示される装置例8は、給糸クリール1、繊維束一方向供給機構2、流体通流開繊機構3、熱風放出器7、そして方向転換ロール8を一組とした構成を上下に配設した後、重ね合わせロール9、張力変動付与機構4、幅方向振動付与機構6、そして引取り機構5を配設した構成の装置例となっている。

【0075】

上下に配設された各々の給糸クリール1から多数本の繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ ・…を解じよして引き出し、各々の繊維束一方向供給機構2により、繊維束走行方向へある一定張力を与えながら繊維束戻りを生じないようにして、各々の流体通流開繊機構3に送り出す。各々の流体通流開繊機構3に送り込まれた各々の繊維束 $T_m$ ・ $T_m$ ・…は、後方に配設された張力変動付与機構4により、緊張・弛緩・緊張・弛緩・…を繰り返し、この状態にて吸引気流の作用を受け開繊されていく。そして、各々が、開繊繊維束もしくは開繊糸シートとなって、各々の方向転換ロール8により、重ね合わせロール9の方向に向かって走行する。重ね合わせロール9により、上下の開繊繊維束もしくは開繊糸シートが重ね合わせられ、開繊繊維束群となって、張力変動付与機構4を経て、幅方向振動付与機構6に送られる。張力変動付与機構4により開繊繊維束群にも緊張・弛緩・緊張・弛緩・…の張力変動が生じ、この状態にある開繊繊維束群に、幅方向振動付与機構6により、幅方向への直線的な進退摩擦が付与されると、上側の開繊繊維束もしくは開繊糸シートを構成する各繊維と、下側の開繊繊維束もしくは開繊糸シートを構成する各繊維が、混織された、繊維分散性の良い開繊糸シートが得られ、引取り機構5を通過することになる。

【0076】

図14には上下の開繊繊維束を重ね合わせた開繊繊維束群とした後、開繊糸シートにするモデル図、図15には上下の開繊糸シートを重ね合わせた開繊繊維束群とした後、開繊糸シートにするモデル図を表している。



## 【0077】

なお、図13から図15では上下2段、各々で得られた開織繊維束群を重ね合わせ、混織させて、開織糸シートとする場合を示しているが、重ね合わせる開織繊維束群は3段以上あっても良い。また、重ね合わせる開織繊維束群は同種の繊維束ばかりではなく、異種の繊維束を組み合わせても良い。例えば、炭素繊維束と炭素繊維束、ポリプロピレン樹脂繊維束とポリプロピレン樹脂繊維束などの同種の組み合わせ、炭素繊維束とガラス繊維束、炭素繊維束とアラミド繊維束などの異種の強化繊維束の組み合わせ、そして、炭素繊維束とポリプロピレン繊維束、ガラス繊維束とナイロン6樹脂繊維束などの強化繊維束と熱可塑性樹脂繊維束の組み合わせを各々に行い、混織させて、開織糸シートとしても良い。

## 【実施例】

## 【0078】

つぎに、具体的な実施例について説明する。

## 【0079】

## 「実施例1」

図1および図2に示す装置例1に熱風放出器7を配設して、炭素繊維束の開織を実施し、開織繊維束を製造した。炭素繊維束として単糸直径7 $\mu$ mの単繊維が12000本集束した炭素繊維束12K（パイロフィルTR50S、三菱レイヨン（株）製）を使用した。

## 【0080】

張力付与ロール24により繊維束Tmに初期張力40gを与え、風洞管方式の流体通流開織機構3に送り込んだ。流体通流部31aは幅40mm、走行方向長さ30mmの開口大きさを持ち、繊維束のない状態で20m/secの吸引気流を作用させた。ガイドロール32には直径10mmの表面なし地仕上げした固定ロールを用いた。流体通流部31aに対向して配設させた熱風放出器7からは120℃の熱風を放出させた。また、張力変動付与機構4はクランクモーター44の回転数を350rpm、ロッド42の繊維束を下側に押し付けるストロークを20mmに設定し、そして、引取り機構5により繊維束の走行速度を10m/minに設定して開織を実施した。

## 【0081】

原糸の状態で幅5mm、厚み0.15mmであった炭素繊維束12Kが、幅20mm、厚さ0.04mmの開織繊維束Tsに製造できた。また、開織繊維束の状態は開織幅の安定した、繊維分散性の良い状態であることが確認できた。

## 【0082】

## 「実施例2」

図4および図5に示す装置例2に、撓み確保ロール35と熱風放出器7を配設して、炭素繊維束5本の同時開織を実施し、5本の開織繊維束を製造した。炭素繊維束として高弾性率（540GPa、汎用炭素繊維は約240GPa）炭素繊維が6000本集束した炭素繊維束6K（トレカ、M55J、東レ（株）製）を使用した。

## 【0083】

5本の繊維束Tmが幅方向に10mm間隔で並ぶように5巻の給糸ボビン11を配設し、各々の張力付与ロール24により各々の繊維束Tmに初期張力25gを与え、吸引風洞管を3連配設した流体通流開織機構3に送り込んだ。流体通流部31a・31b・31cは、各々、幅50mm、走行方向長さ30mmの開口大きさを持ち、繊維束のない状態で20m/secの吸引気流を作用させた。ガイドロール32には直径10mmの表面なし地仕上げした固定ロールを用いた。各々の流体通流部に、走行方向長さのほぼ中央、繊維束が架線した状態から深さ10mmの位置に、直径10mmの撓み確保ロールを配設させた。撓み確保ロールは表面がなし地仕上げされた固定ロールを用いた。そして、各々の流体通流部に対向して配設させた熱風放出器7から120℃の熱風を放出させた。また、張力変動付与機構4はクランクモーター44の回転数を350rpm、ロッド42の繊維束を下側に押し付けるストロークを20mmに設定し、そして、引取り機構5により繊維束の走行速度を10m/minに設定して開織を実施した。

## 【0084】

原糸の状態で幅1mm、厚み0.2mmであった炭素繊維束6Kが、幅8mm、厚さ0.03mmの5本の開織繊維束Tsに製造できた。また、高弾性率の炭素繊維束であるにもかかわらず、



繊維切れが非常に少ない、繊維分散性の良い状態にて開織を実施できていることが確認できた。

#### 【0085】

##### 「実施例3」

図11に示す装置例6により、炭素繊維束16本の同時開織を実施し、開織糸シートを製造した。炭素繊維束として単糸直径7 $\mu$ mの単繊維が12000本集束した炭素繊維束12K（パイロフィルTR50S、三菱レイヨン（株）製）を使用した。

#### 【0086】

16本の繊維束 $T_m \cdot T_m \cdots$ が幅方向に20mm間隔で並ぶように16巻の給糸ボビン11を配設し、各々の張力付与ロール24により各々の繊維束 $T_m$ に初期張力40gを与え、吸引風洞管を3連配設した流体通流開織機構3に送り込んだ。流体通流部31a・31b・31cは、各々、幅320mm、走行方向長さ30mmの開口大きさをもち、繊維束のない状態で25m/secの吸引気流を作用させた。各々の流体通流部に、走行方向長さのほぼ中央、繊維束が架線した状態から深さ10mmの位置に、直径10mmの撓み確保ロールを配設させた。撓み確保ロールは表面がなし地仕上げされた固定ロールを用いた。そして、各々の流体通流部に対向して配設させた熱風放出器7から120℃の熱風を放出させた。また、張力変動付与機構4はクランクモーター44の回転数を350rpm、ロッド42の繊維束を下側に押し付けるストロークを20mmに設定した。さらに、幅方向振動付与機構6は、表面がなし地仕上げされた2本の振動付与ロール62・62を配設し、クランクモーター65の回転数200rpm、振動付与ロール62・62の幅方向移動量4mmに設定し開織糸シートに幅方向の進退摩擦を付与した。そして、引取り機構5により繊維束の走行速度を10m/minに設定して開織を実施した。

#### 【0087】

原糸の状態幅5mm、厚み0.15mmであった炭素繊維束12Kが、各々、幅20mmに開織した開織繊維束 $T_s$ となり、近接して隣り合った全ての開織繊維束 $T_s \cdot T_s \cdots$ の側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた、構成繊維が全体的に一様に分散した状態の幅320mm、厚さ0.04mmの開織糸シート $T_w$ を得ることができた。

#### 【0088】

##### 「実施例4」

図12に示す装置例7により、炭素繊維束16本の同時開織を実施し、開織糸シートを製造した。炭素繊維束として単糸直径7 $\mu$ mの単繊維が12000本集束した炭素繊維束12K（パイロフィルTR50S、三菱レイヨン（株）製）を使用した。

#### 【0089】

16本の繊維束 $T_m \cdot T_m \cdots$ が幅方向に20mm間隔で並ぶように16巻の給糸ボビン11を配設し、各々の張力付与ロール24により各々の繊維束 $T_m$ に初期張力40gを与え、繊維束の移動方向に沿って長い口径を有する吸引風洞管の開口部を一定間隔に区分して流体通流部31a・31b・31cとした流体通流開織機構3に送り込んだ。幅320mm、各々の流体通流部31a・31b・31cの走行方向長さ30mmとした開口大きさの吸引風洞管を使用した。ガイドロール32には直径10mmの表面なし地仕上げした固定ロールを用いた。吸引風洞管の流体通流部31bにおいて繊維束のない状態で25m/secの吸引気流が作用するように流体調整バルブ33を調整して流体吸入ポンプ34を作動させた。各々の流体通流部に、走行方向長さのほぼ中央、繊維束が架線した状態から深さ10mmの位置に、直径10mmの撓み確保ロールを配設させた。撓み確保ロールは表面がなし地仕上げされた固定ロールを用いた。そして、各々の流体通流部に対向して配設させた熱風放出器7から120℃の熱風を放出させた。また、張力変動付与機構4はクランクモーター44の回転数を350rpm、ロッド42の繊維束を下側に押し付けるストロークを20mmに設定した。さらに、幅方向振動付与機構6は、表面がなし地仕上げされた2本の振動付与ロール62・62を配設し、クランクモーター65の回転数200rpm、振動付与ロール62・62の幅方向移動量4mmに設定し開織糸シートに幅方向の進退摩擦を付与した。そして、引取り機構5により繊維束の走行速度を10m/minに設定して開織を実施した。

#### 【0090】

原糸の状態では幅5mm、厚み0.15mmであった炭素繊維束12Kが、各々、幅20mmに開織した開織繊維束Tsとなり、近接して隣り合った全ての開織繊維束Ts・Ts・・・の側辺の繊維同士を接線状態に寄り添わせた、構成繊維が全体的に一樣に分散した状態の幅320mm、厚さ0.04mmの開織糸シートTwを得ることができた。

#### 【0091】

##### 「実施例5」

図13に示す装置例8により、炭素繊維束16本の同時開織を実施し、開織糸シートを製造した。炭素繊維束として単糸直径7 $\mu$ mの単繊維が12000本集束した炭素繊維束12K（パイロフィルTR50S、三菱レイヨン（株）製）を使用した。

#### 【0092】

上側および下側の各給糸クリール1から供給される繊維束Tm・Tm・・・が、各々、幅方向に40mm間隔で並ぶように、上側の給糸クリール1に8巻の給糸ボビン11を、下側の給糸クリール1に8巻の給糸ボビン11をセットした。なお、上側から供給される繊維束Tm・Tm・・・と下側から供給される繊維束Tm・Tm・・・は幅方向に20mmずれた位置を走行させた。そして、各々の張力付与ロール24により各々の繊維束Tmに初期張力40gを与え、上側および下側、それぞれに、吸引風洞管を3連配設した流体通流開織機構3に送り込んだ。上側および下側、それぞれの流体通流部31a・31b・31cは、各々、幅320mm、走行方向長さ40mmの開口大きさを持ち、繊維束のない状態で25m/secの吸引気流を作用させた。各々の流体通流部に、走行方向長さのほぼ中央、繊維束が架線した状態から深さ10mmの位置に、直径10mmの撓み確保ロールを配設させた。撓み確保ロールは表面がなし地仕上げされた固定ロールを用いた。そして、各々の流体通流部に対向して配設させた熱風放出器7から120℃の熱風を放出させた。また、張力変動付与機構4はクランクモーター44の回転数を300rpm、ロッド42の繊維束を下側に押し付けるストロークを20mmに設定した。さらに、幅方向振動付与機構6は、表面がなし地仕上げされた2本の振動付与ロール62・62を配設し、クランクモーター65の回転数200rpm、振動付与ロール62・62の幅方向移動量4mmに設定し開織糸シートに幅方向の進退摩擦を付与した。そして、引取り機構5により繊維束の走行速度を10m/minに設定して開織を実施した。

#### 【0093】

原糸の状態では幅5mm、厚み0.15mmであった炭素繊維束12Kが、上側および下側、幅40mmに開織した開織繊維束Tsとなり、近接して隣り合った開織糸シートとして上側および下側それぞれの流体通流開織機構3から排出され、各々、方向転換ロール8を経て、重ね合わせロール9により重ね合わせられた後、幅方向振動付与機構6により、構成繊維が全体的に一樣に分散した状態に混織した、幅320mm、厚さ0.04mmの開織糸シートTwを得ることができた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0094】

【図1】本発明の第1実施形態である、一本の繊維束を開織する方法について実施する装置例1を側面から見た機構説明図である。

【図2】図1に示される装置例1を上方から見た機構説明図である。

【図3】張力変動付与機構によって与えられる繊維束の緊張・弛緩時における、流体通流部の繊維束状態を表したモデル図である。

【図4】本発明の第2実施形態である、多数本の繊維束を開織して多数本の開織繊維束を得る方法について実施する装置例2を側面から見た機構説明図である。

【図5】図4に示される装置例2を上方から見た機構説明図である。

【図6】本発明の第3実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について実施する装置例3を上方から見た機構説明図である。

【図7】本発明の第3実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について実施する装置例4を側面から見た機構説明図である。

【図8】図7に示される装置例4を上方から見た機構説明図である。

【図9】本発明の第3実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得

る方法について実施する装置例 5 を側面から見た機構説明図である。

【図 10】図 9 に示される装置例 5 を上方から見た機構説明図である。

【図 11】本発明の第 3 実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について実施する装置例 6 を側面から見た機構説明図である。

【図 12】本発明の第 3 実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織糸シートを得る方法について実施する装置例 7 を側面から見た機構説明図である。

【図 13】本発明の第 4 実施形態である、多数本の繊維束を開織して開織繊維束もしくは開織糸シートを得た後、当該開織繊維束もしくは開織糸シートを重ね合わせて開織糸シートを得る方法について実施する装置例 8 を側面から見た機構説明図である。

【図 14】本発明の第 4 実施形態について、上下の開織繊維束を重ね合わせた開織繊維束群とした後、開織糸シートになる状態について表したモデル図である。

【図 15】本発明の第 4 実施形態について、上下の開織糸シートを重ね合わせた開織繊維束群とした後、開織糸シートになる状態について表したモデル図である。

【符号の説明】

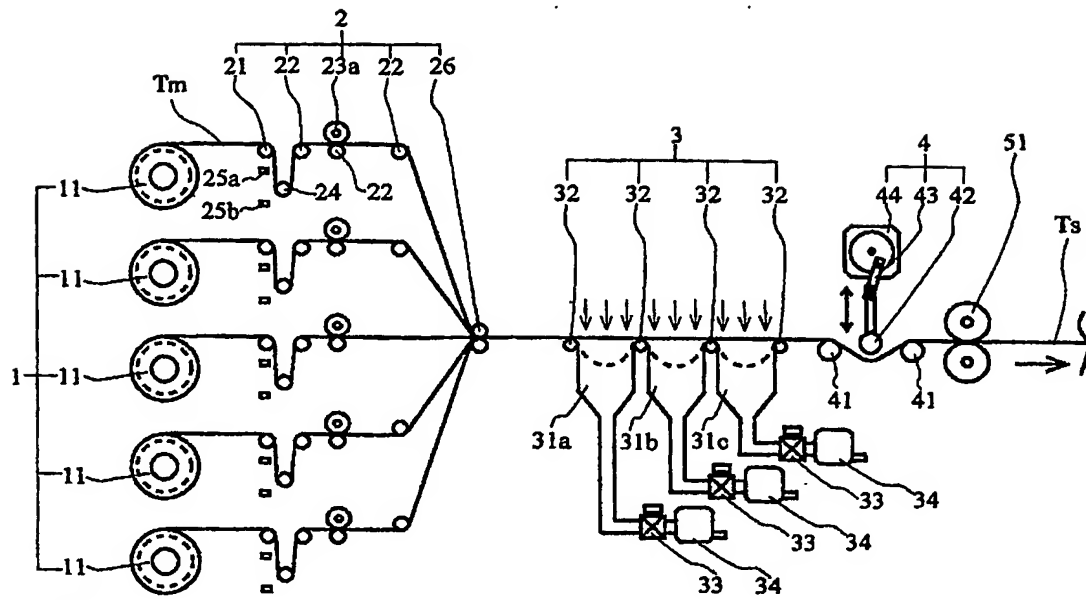
【0095】

- 1 給糸クリール
- 11 給糸体
- 12 給糸用モーター
- 2 繊維束一方向供給機構
- 21 幅方向位置決めロール
- 22 支持ロール
- 23a 回転ロール
- 23b 一方向回転クラッチ
- 24 張力付与ロール
- 25a 上リミットセンサー
- 25b 下リミットセンサー
- 26 案内ロール
- 3 流体通流開織機構
- 31a、31b、31c 流体通流部
- 32 ガイドロール
- 33 流量調整バルブ
- 34 流体吸入ポンプ
- 35 撓み確保ロール
- 4 張力変動付与機構
- 41 支持ロール
- 42 ロッド
- 43 クランク
- 44 クランクモーター
- 5 引取り機構
- 51 引取りロール
- 52 引取り用モーター
- 6 幅方向振動付与機構
- 61 支持ロール
- 62 振動付与ロール
- 63 クランク
- 64 リンク
- 65 クランクモーター
- 7 熱風放出器
- 8 方向転換ロール
- 9 重ね合わせロール

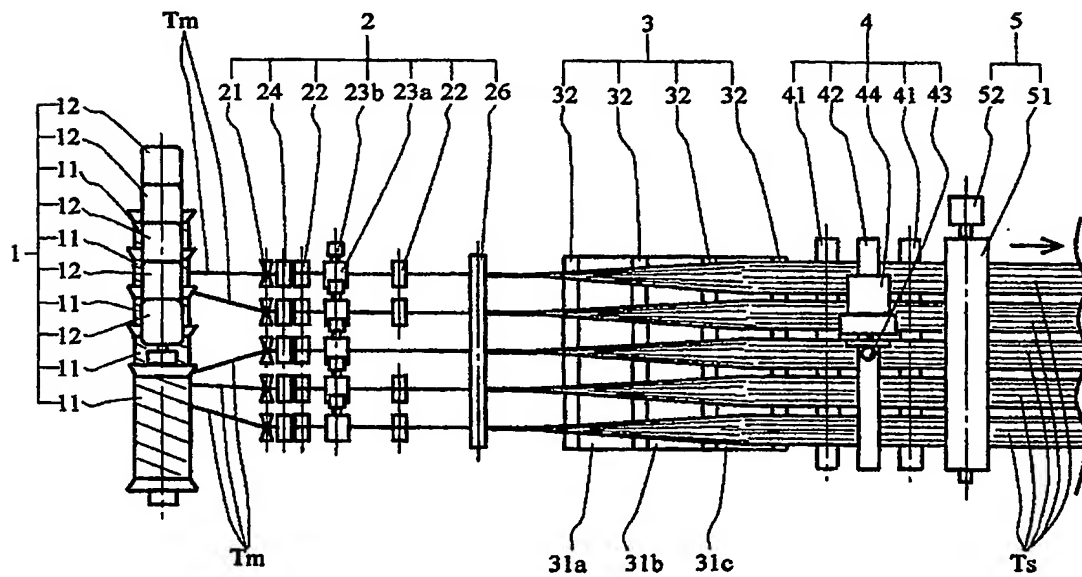
T<sub>m</sub> 繊維束  
T<sub>s</sub> 開繊繊維束  
T<sub>w</sub> 開繊糸シート



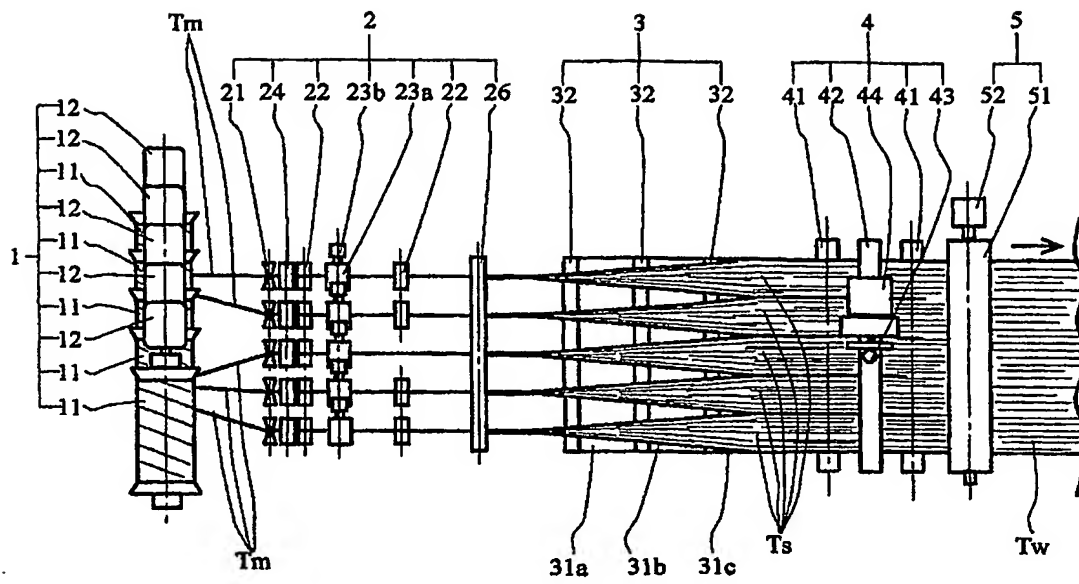
【図 4】



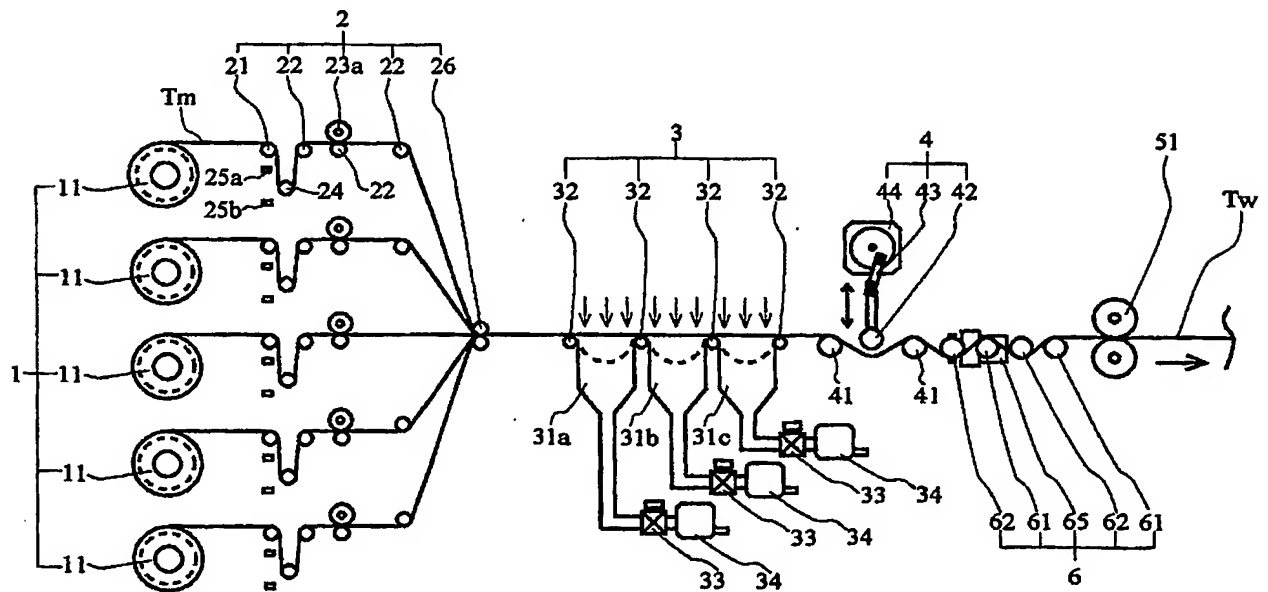
【図 5】



【図 6】

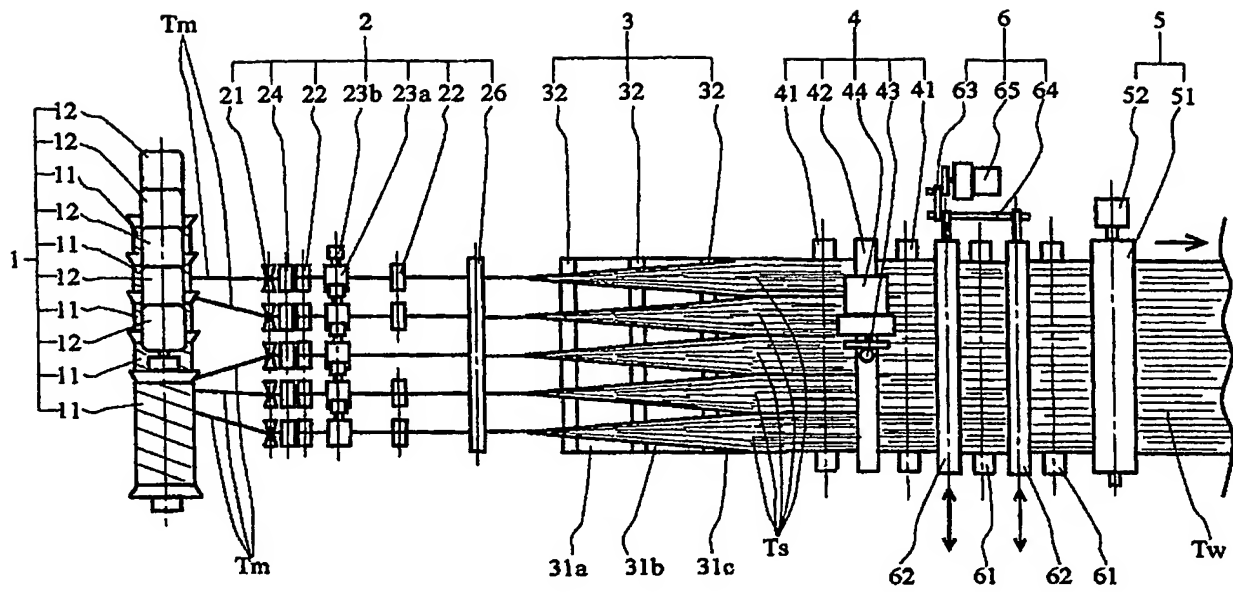


【図 7】

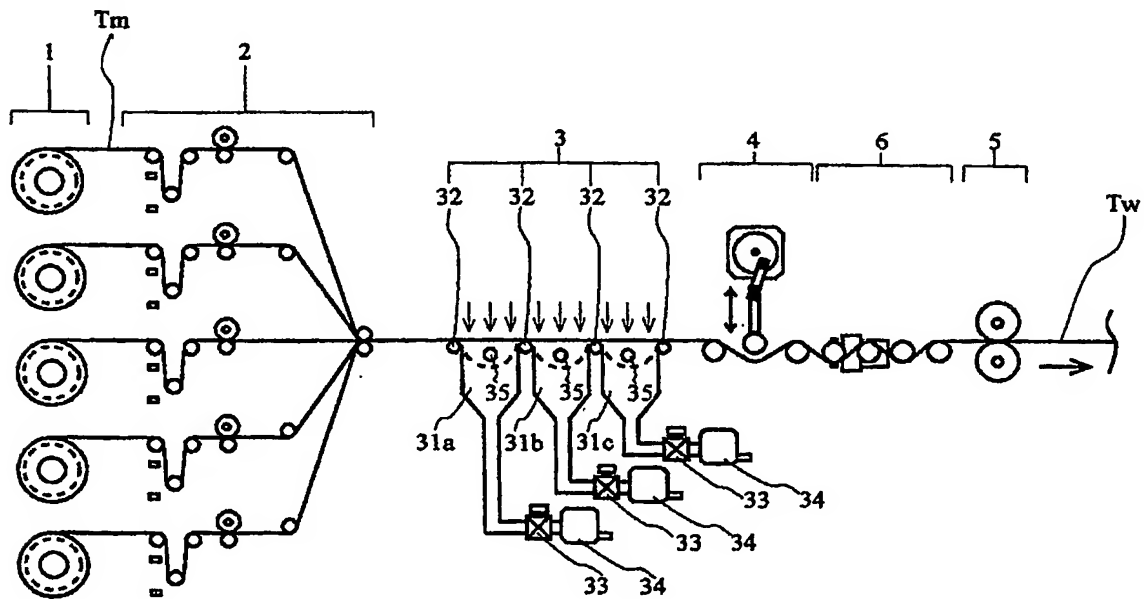




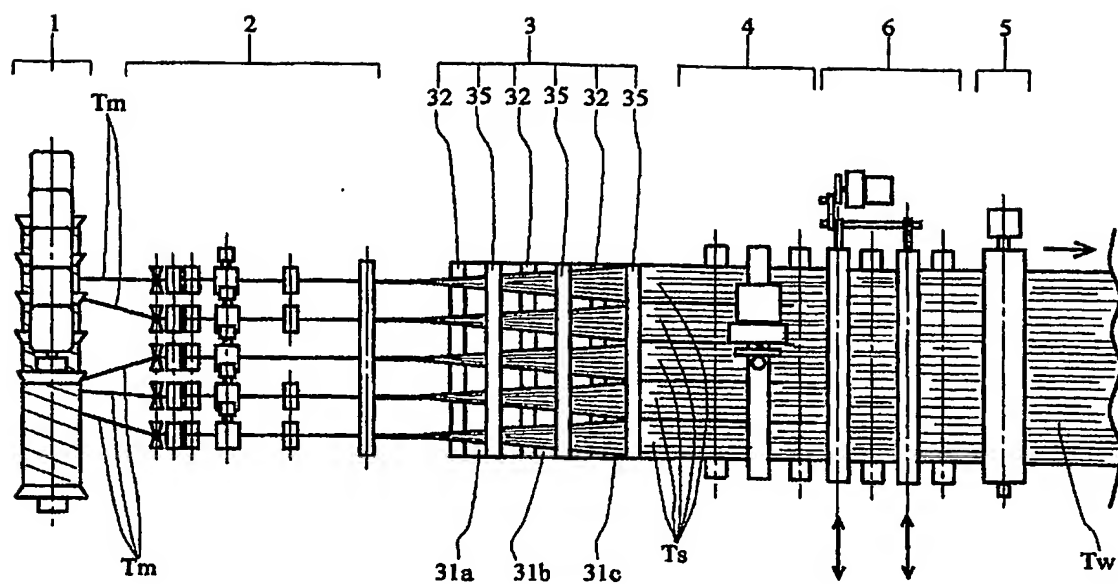
【図 8】



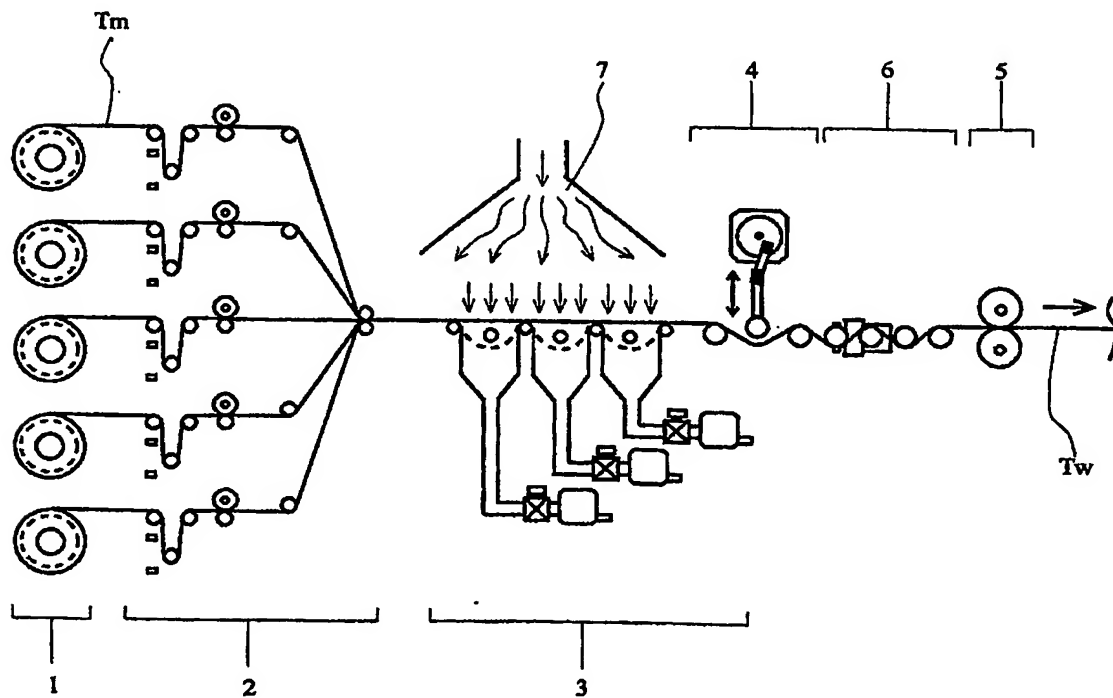
【図 9】



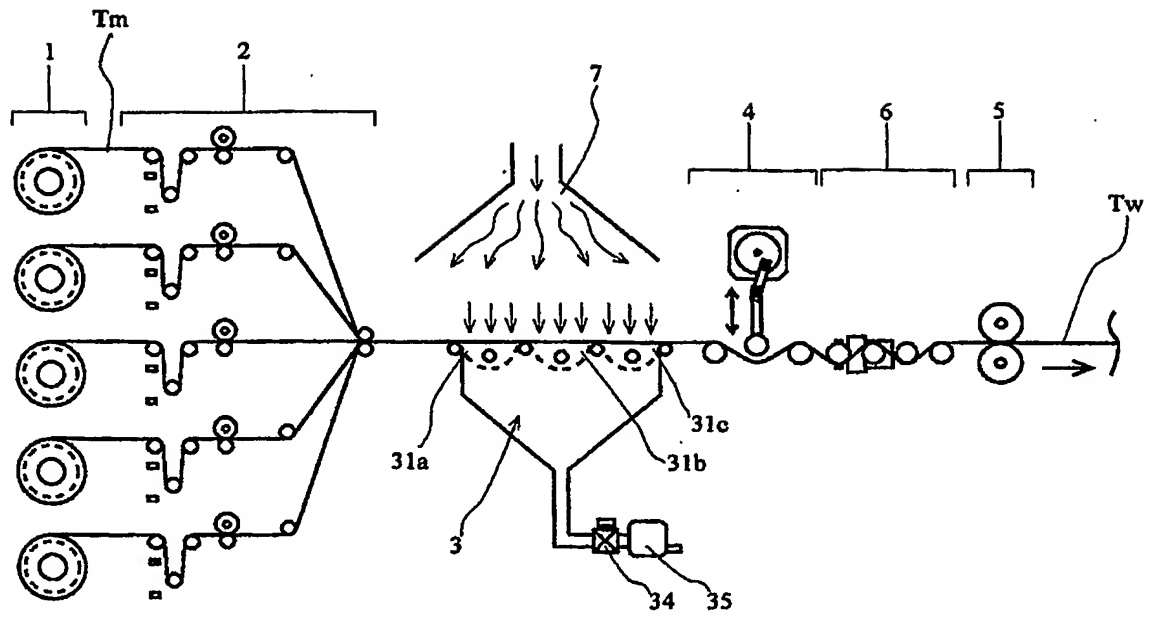
【図 10】



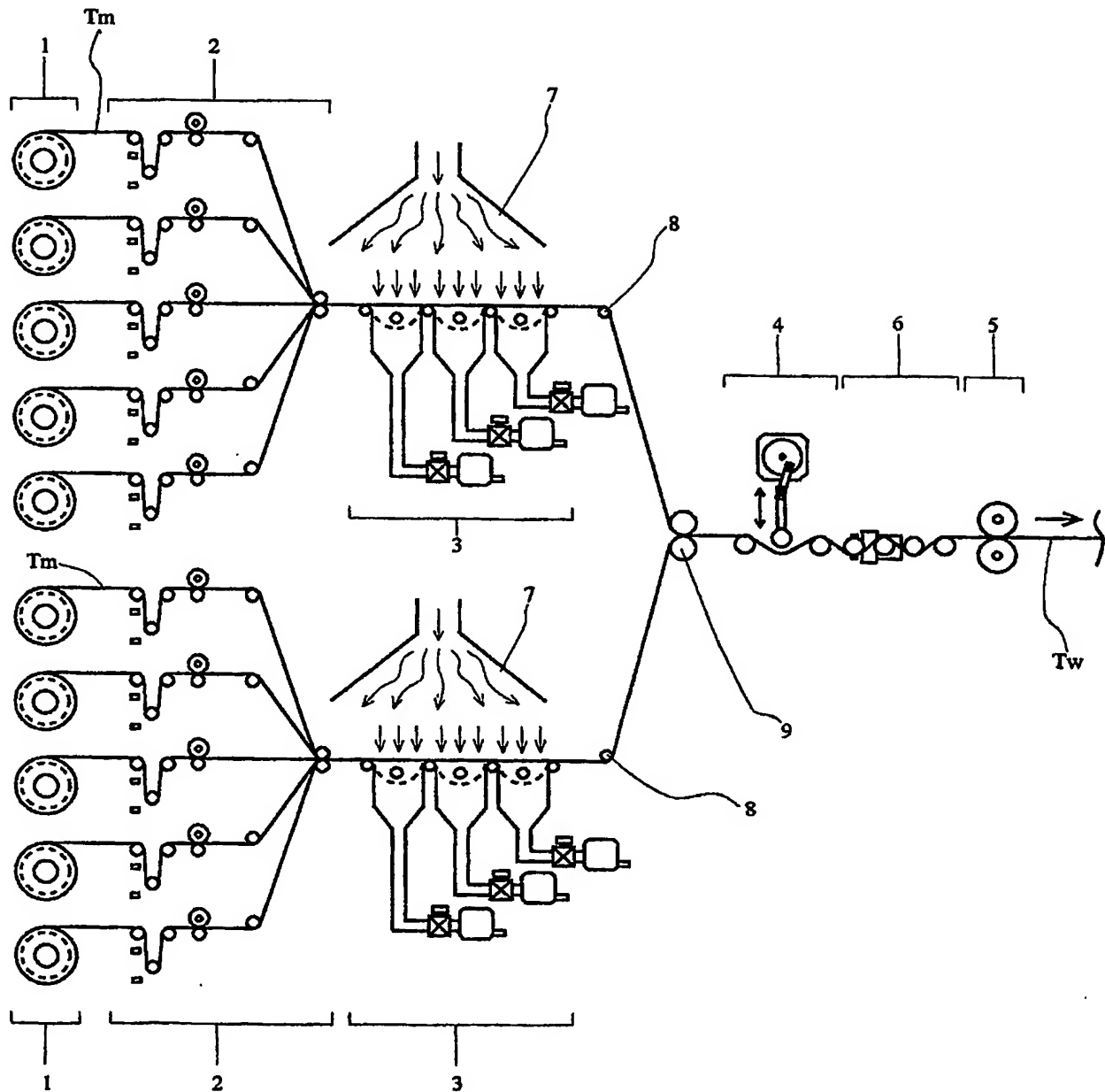
【図 11】



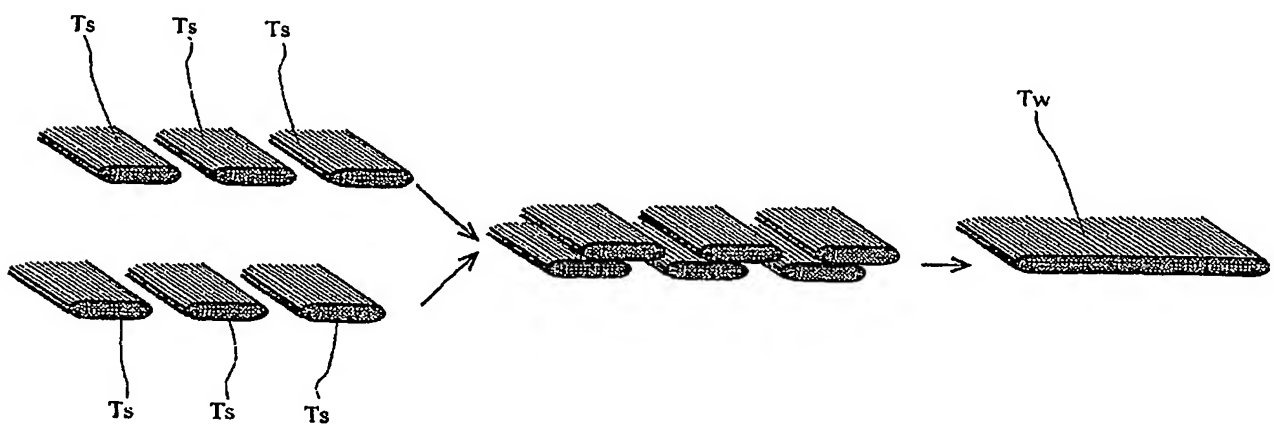
【図 12】



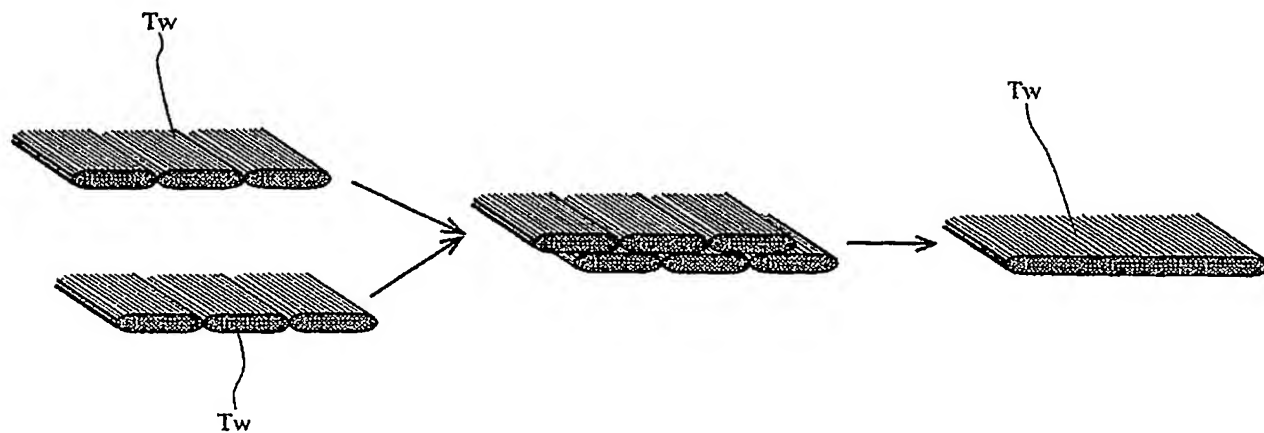
【図 13】



【図 14】



【図 15】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】任意本数の繊維束に対し、幅広な、繊維分散性の良い、かつ毛羽立ちが少ない状態にて、簡便でしかも高速に開織を行うことができる方法、およびそのための装置について提供する。

【解決手段】繊維束の戻りを制限しながら送り出す一方、当該繊維束の張力を緊張・弛緩・緊張・弛緩・…と交互に変化させ、こうして張力変化を伴いながら移動する当該繊維束を、当該繊維束の移動進路に沿って配設された流体通流部に架線状態で移動させ、当該流体通流部を移動する際に、当該繊維束を、流体との接触抵抗によって流体通過方向へ撓曲させるとともに当該繊維束中へ流体を通過させることによって、幅方向へ連続して開織させるという方法を採用した。

【選択図】図 1 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-034778
受付番号	50400223774
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成16年 2月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 2月12日



特願2004-034778

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[592029256]

1. 変更年月日

1991年12月 3日

[変更理由]

新規登録

住 所

福井県福井市大手3丁目17番1号

氏 名

福井県